



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

# CATÁLOGO DE ENSAYOS Y EQUIPOS DISPONIBLES

## LABORATORIOS DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN

CONCRETOS

ESTRUCTURAS

GEOTECNIA





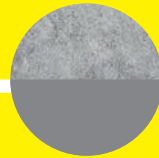


SINISTRA

NGERI

# ÍNDICE

**5**



LABORATORIO DE  
CONCRETOS

LABORATORIO  
DE ESTRUCTURAS



**37**

**63**



LABORATORIO  
DE GEOTECNIA



**LABORATORIO DE  
CONCRETOS**



# REDUCCIÓN Y LAVADO DE AGREGADO

NORMA: 1. ASTM C 702  
2. ASTM C 117



1.

## ENSAYOS RELACIONADOS

1. Procedimiento para reducir muestras de agregado a tamaños de ensayo.
2. Método para determinar el material más fino que 0,075 mm por lavado en malla de 0,075 mm (No. 200).



2.

# REDUCCIÓN Y LAVADO DE AGREGADO

NORMA: 3. ASTM C 136



## ENSAYOS RELACIONADOS

3. Método de ensayo estándar para el análisis de tamices de agregados finos y gruesos.





# GRAVEDAD ESPECÍFICA DE GRUESOS

NORMA: ASTM C 127



ENSAYOS DE AGREGADOS

## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación de la densidad, gravedad específica y absorción de agregado grueso.



# GRAVEDAD ESPECÍFICA DE FINOS

NORMA: ASTM C 128



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación de la densidad, gravedad específica y absorción de agregado fino.



# DENSIDAD MASIVA (PESO UNITARIO)

NORMA: ASTM C 29



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación de la densidad masiva y vacía en agregados.



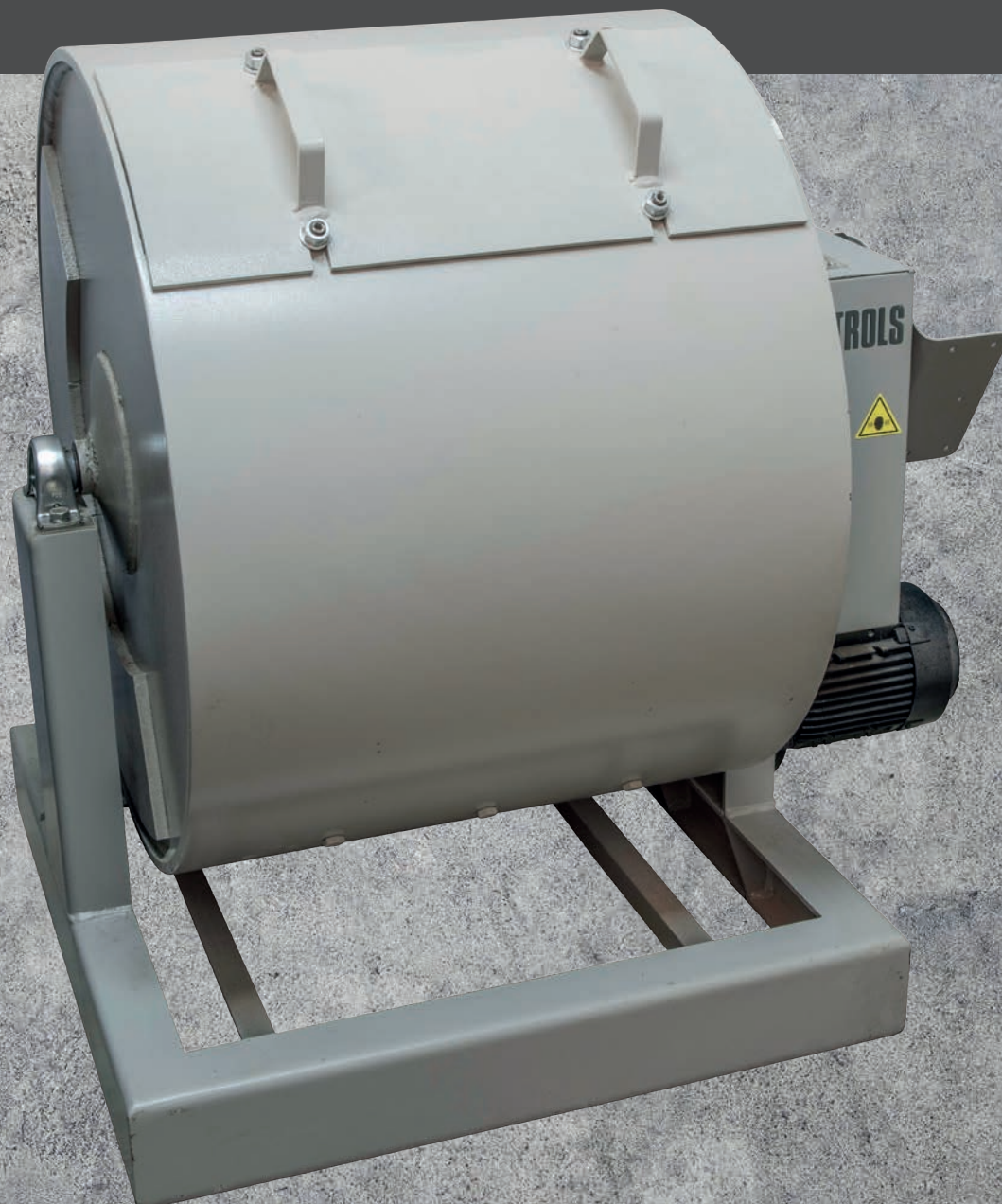
# ABRASIÓN

NORMA: ASTM C 131



## ENSAYOS RELACIONADOS

Determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos menores que 37,5 mm por abrasión e impacto en la Máquina de Los Ángeles.



# DETERMINACIÓN DE CARAS FRACTURADAS

NORMA: ASTM D 5821



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método para determinar el porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso.



# CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMA: ASTM C 566



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación del contenido total de humedad por secado en agregados.



# EQUIVALENTE DE ARENA

NORMA: ASTM D 2419



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación del valor de equivalente de arena de agregados finos.



# IMPUREZAS ORGÁNICAS

NORMA: ASTM C 40



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento de ensayo para impurezas orgánicas en agregados finos para concretos.





# ÍNDICE DE DURABILIDAD

NORMA: ASTM D 3744

## ENSAYOS RELACIONADOS

Método estándar de ensayo para el índice de durabilidad en agregados.



# PARTÍCULAS PLANAS Y ELONGADAS

NORMA: ASTM D 4791



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar el porcentaje de partículas planas, partículas elongadas y partículas planas y enlogandas en el agregado grueso.

# VACÍOS NO COMPACTADOS

NORMA: ASTM D 1252

## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación del contenido de vacíos en agregados finos no compactados.



# COMPRESIÓN DE CILINDROS

NORMA: ASTM C 39



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de ensayo para la resistencia a la compresión uniaxial de especímenes cilíndricos de concreto.

# REVENIMIENTO

NORMA: ASTM C 143



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de ensayo para el revenimiento en el concreto del cemento hidráulico.

# CONTENIDO DE AIRE

NORMA: ASTM C 231



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de ensayo para determinar el contenido de aire del concreto fresco recién mezclado por el método de presión.

# TEMPERATURA DEL CONCRETO

NORMA: ASTM C 1064



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de ensayo para la medición de temperatura del concreto recién mezclado con cemento hidráulico.

# DENSIDAD DEL CONCRETO

NORMA: ASTM C 138



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire del concreto por el método gravimétrico.



# FLEXIÓN DE ADOQUINES

NORMA: INTECO 06-02-14-06



## ENSAYOS RELACIONADOS

Determinación del módulo de ruptura de los adoquines de concreto.

# COMPRESIÓN DE ADOQUINES

NORMA: ASTM C 140



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire del concreto por el método gravimétrico.

# MAMPOSTERÍA:

## 1- CORONAMIENTO DE BLOQUES

## 2- COMPRESIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO

## 3- ÁREA NETA

NORMA: A) ASTM C 1552

B) ASTM C 140



## ENSAYOS RELACIONADOS

- A) Práctica para el coronamiento de unidades de mampostería de concreto - unidades relacionadas y prismas de mampostería para ensayos de compresión.
- B) Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (bloques de concreto).

# FLEXIÓN DE VIGAS

NORMA: ASTM C 78



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar el esfuerzo de flexión del concreto utilizando una viga simple con carga en los puntos tercios.

# COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO

NORMA: ASTM C 109



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar el esfuerzo de compresión de morteros de cemento hidráulico utilizando cubos de 50 mm (2 pulgadas).



# CONSISTENCIA NORMAL DEL CEMENTO

NORMA: ASTM C 187



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación de la consistencia normal del cemento hidráulico.

# TIEMPO DE FRAGUA

NORMA: ASTM C 191

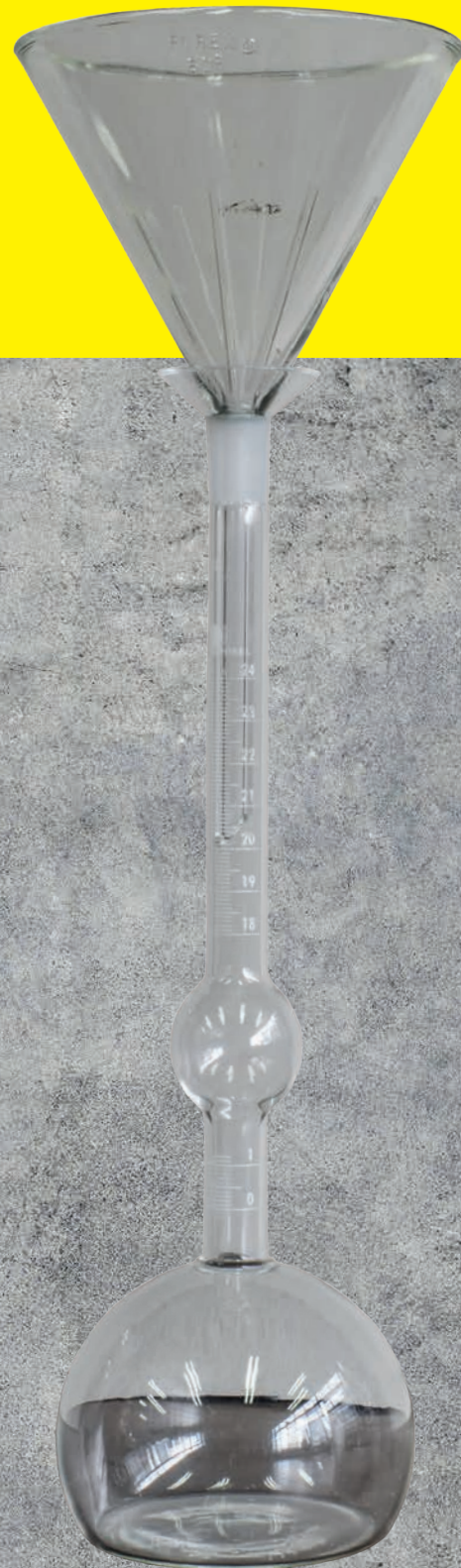


## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar el tiempo de fragua del cemento hidráulico por aguja Vicat.

# DENSIDAD DEL CEMENTO

NORMA: ASTM C 188



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la determinación de la densidad del cemento hidráulico.



# CONTENIDO DE AIRE

NORMA: ASTM C 185

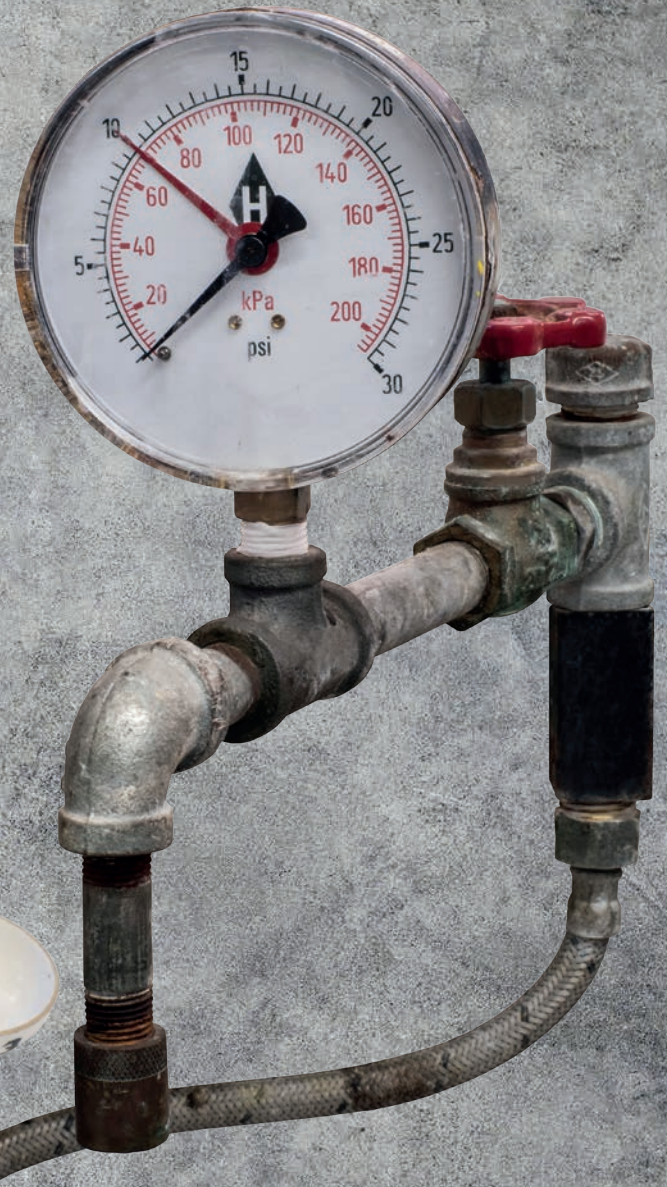


## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de prueba estándar para contenido de aire del mortero de cemento hidráulico.

# FINURA DEL CEMENTO POR LA MALLA N°325

NORMA: ASTM C 430



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de prueba estándar para la finura del cemento hidráulico por la malla 45  $\mu\text{m}$  (No. 325).

# FINURA DEL CEMENTO MEDIANTE EL APARATO DE AIRE-PERMEABILIDAD

NORMA: ASTM C 204



## ENSAYOS RELACIONADOS

Métodos de prueba estándar para la finura del cemento hidráulico mediante el aparato de aire-permeabilidad.


# RESISTENCIA A LA EXTRACCIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS

NORMA: ASTM D 4541



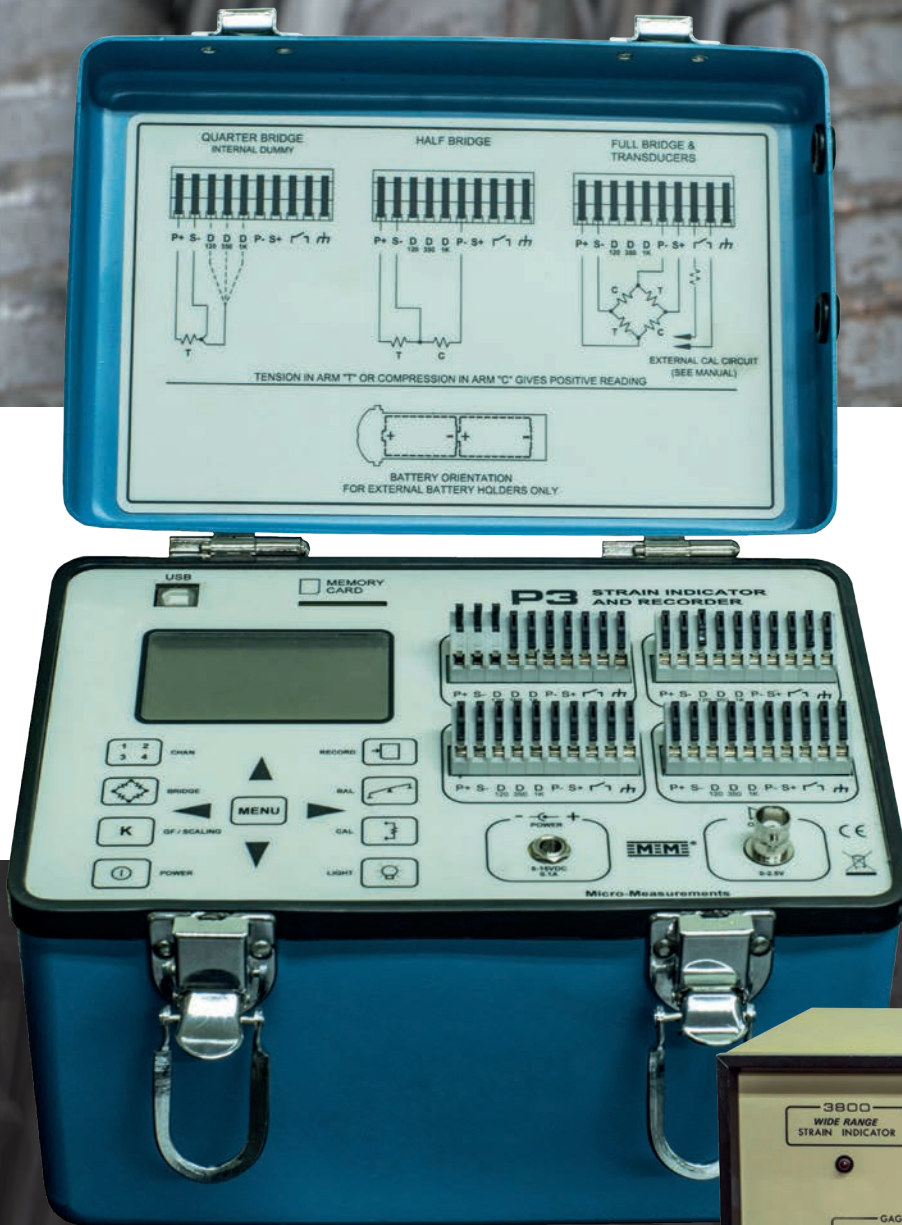
## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de prueba estándar para la resistencia a la extracción de los recubrimientos mediante el uso de probadores de adhesión portátiles.

The image features a close-up, vertical view of several parallel steel reinforcement bars (rebar). The bars have a characteristic ribbed or deformed surface, which is essential for their function in concrete. The metal appears slightly weathered or rusty. A large, diagonal graphic overlay is present, consisting of a white triangular area on the left and an orange triangular area on the right, meeting at a diagonal line that runs from the bottom-left towards the top-right. The text is centered within the orange section.

# **LABORATORIO DE ESTRUCTURAS**





# CAJA LECTORA



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Este equipo permite la obtención de lecturas de deformación a partir de galgas extensométricas. Las galgas pueden ser adheridas a diversas superficies como concreto, metal, madera y plásticos. De igual manera pueden ser utilizadas como indicadores de carga al conectar celdas.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Instrumentación de estructuras, elementos o materiales donde en puntos donde se desee conocer el estado de deformación y por ende el estado de esfuerzos cuando se conocen las características elásticas del material.



# EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS

NORMA: ASTM C 42

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Marco y taladro para la extracción de núcleos de concreto, trabajo con corriente eléctrica 120 V. Las brocas que se utilizan son de punta diamantada y necesitan agua para su enfriamiento durante la perforación.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Verificación de calidad de concreto endurecido en obra. Valoración de estructuras de concreto. Se puede utilizar en diferentes ángulos y posiciones ya que el marco guía puede ser adherido a la superficie de extracción.



# GENERADOR DE ELECTRICIDAD

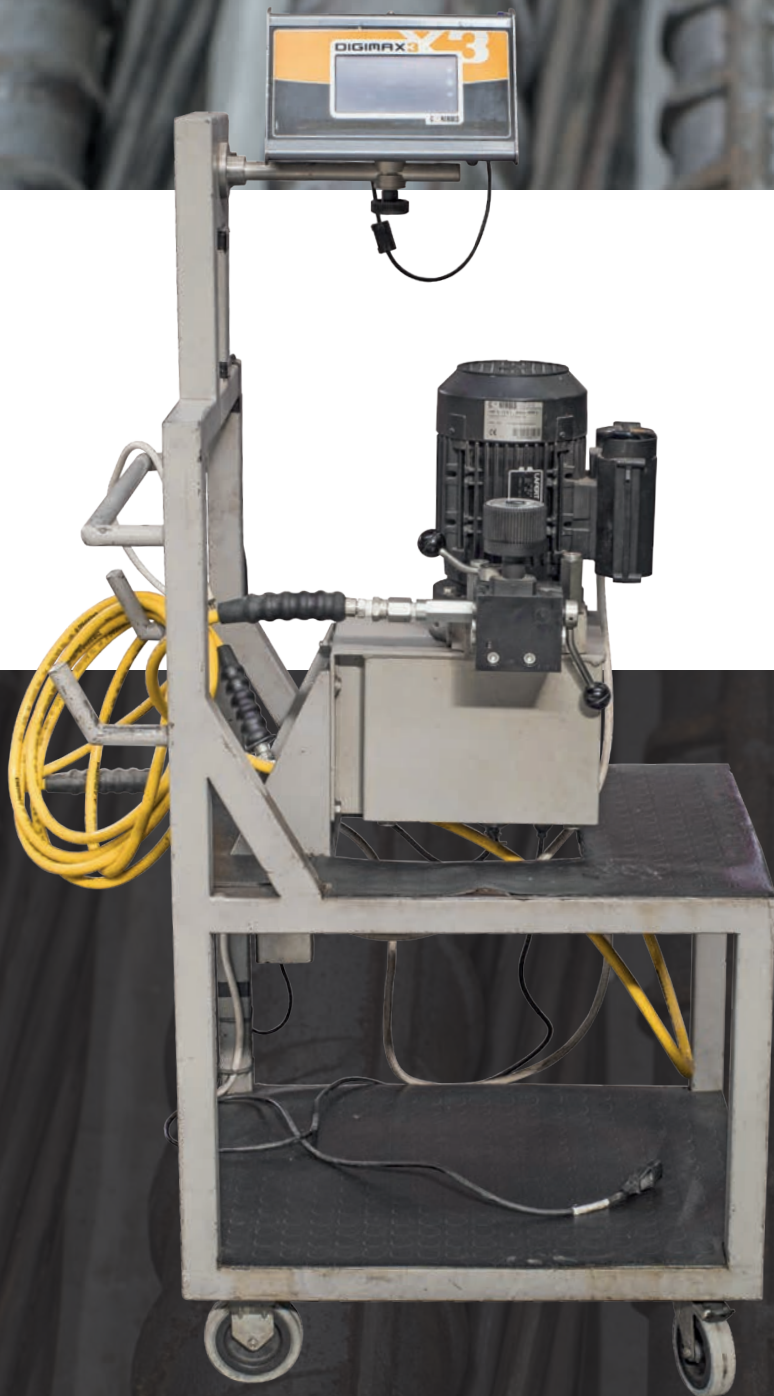


## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Generador de corriente AC, funcionamiento con gasolina.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Permite realizar trabajos con equipo que requiere de corriente eléctrica en zonas donde esta no esté disponible.



# BOMBA HIDRÁULICA Y CONTROLADOR DE ENSAYOS

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Permite mantener un caudal constante para el funcionamiento de pistones hidráulicos de acción sencilla. Permite la regulación de la velocidad de aplicación de carga además de la programación de parámetros básicos de ensayo.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Se utiliza en ensayo donde se aplique cargas de compresión o se induzca flexión en los especímenes. Compresión de tubería, flexión de baldosas, flexión de entrepisos entre otros.

# DEFORMÍMETRO DIGITAL



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Indicador digital de desplazamiento. Permite conocer el cambio en la posición de algún punto de interés durante la ejecución de una prueba. Las lecturas deben tomarse de manera manual ya que no son compatibles con sistemas de adquisición de datos analógicos, la señal es digital. Las capacidades de estos equipos son de 50 mm y 100 mm.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Ensayos de falla lateral de paredes o sistemas estructurales, ensayo de flexión de elementos, falla de conexiones entre otros.



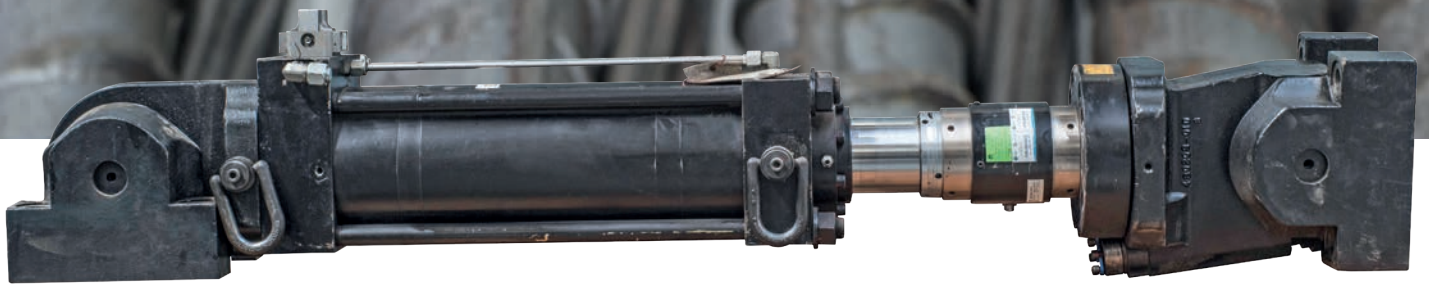
# DINAMÓMETRO DIGITAL

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Permite determinar la fuerza ejercida por la masa de muestras que son elevadas por la grúa viajera .

## ENSAYOS RELACIONADOS

Usualmente no se usa de manera directa en la ejecución de un ensayo, sin embargo puede ser utilizado como un dispositivo de medición de fuerza.



# PISTONES DE CARGA CON SERVO CONTROL



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Se cuentan con tres pistones MTS 201.45, cada uno cuenta con una capacidad de 445 kN en tensión y 650 kN en compresión. La capacidad total de estos pistones en desplazamiento es de 500 mm. Los tres pistones pueden utilizar de manera simultánea aplicando fuerza en la misma dirección (fuerza resultante de 1500 kN) o diferentes direcciones con diferentes patrones de desplazamiento. Al utilizar estos pistones se permite una adquisición simultánea de señales externas sincronizadas con los valores de posición y fuerza que registran los pistones. El sistema de servo control corresponde al MTS Flextest 60 con capacidad de control de 8 canales (cuatro pistones). Actualmente posee la capacidad de adquisición de 24 señales analógicas (fuerza, desplazamiento, deformación unitaria, etc.)

## ENSAYOS RELACIONADOS

Se utiliza en ensayos donde se requiere de la ejecución de rutinas complejas de carga y también en ensayos donde las cargas sean de naturaleza cíclica. Este equipo se utiliza en ensayos donde el control de la prueba sea regido por la tasa de desplazamiento del pistón.

# PISTONES DE CARGA CON CONTROL MANUAL



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Se cuenta con un pistón de acción sencilla con capacidad de 1000 kN conectado a un sistema automático de bombeo con un transductor de presión y sistema de adquisición de datos. Adicionalmente de pistones de menor capacidad 200 kN y un pistón hueco que puede ser utilizado para aplicar cargas de tensión.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Se utiliza en ensayo donde se aplique cargas de compresión o se induzca flexión en los especímenes. Compresión de tubería, flexión de baldosas, flexión de entresijos entre otros. El pistón de tensado puede ser utilizado por ejemplo en la aplicación de cargas axiales en elementos a través de sistemas de pos tensión.

# MÁQUINA LANDMARK



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Máquina Universal con capacidad de 25 kN en tracción y compresión.



## ENSAYOS RELACIONADOS

Se utiliza en la falla de materiales con rutinas monotónicas o bien cíclicas. Pueden ser programadas rutinas complejas de carga. El sistema de mordazas es hidráulico que permite el control de la presión de cierre. Las mordazas puede ser intercambiadas para sujetar secciones redondas o rectangulares.

# MÁQUINA MTS



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Máquina Universal con capacidad de 250 kN en tracción y compresión.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Se utiliza en la falla de materiales con rutinas monotónicas o bien cíclicas. Pueden ser programadas rutinas complejas de carga. El sistema de mordazas es hidráulico que permite el control de la presión de cierre. Las mordazas puede ser intercambiadas para sujetar secciones redondas o rectangulares.





# EXTENSÓMETRO LÁSER

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Realiza mediciones sobre una longitud de control de 200 mm. El extensómetro laser tiene una resolución de  $\pm 0,01$  mm y cumple con los requisitos de la norma ASTM E83 para extensómetros clase B1.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Muy utilizado en ensayos donde se desea monitorear el cambio de longitud entre dos puntos inclusive al momento de la falla. Usualmente en ensayos de tensión de materiales como acero y plásticos.

# MARCOS DE REACCIÓN



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Se cuenta con dos marcos de reacción de acero con una altura máxima de 4,7 m, uno con un claro de 2 metros y capacidad de 1000 kN y el otro con un claro de 3,25 m y una capacidad de 2000 kN.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Todo ensayo que requiera de cargas verticales o bien laterales. Muy utilizado en ensayos de compresión de tubería, flexión de elementos y materiales y en algunas ocasiones para falla de conexiones y sistemas constructivos.



## LVDT

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Transductores de desplazamiento (LVDT) con capacidades variadas de 10, 25, 50, 100, 150 y 200 mm. Estos pueden realizar mediciones en ambas direcciones con sistema retráctil de resortes. Los datos son adquiridos automáticamente y pueden tomarse hasta 100 datos por segundo.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Ensayos de falla lateral de paredes o sistemas estructurales, ensayo de flexión de elementos, falla de conexiones entre otros.



## CELDA DE CARGA

### DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Se cuenta con cinco celdas de carga con las siguientes capacidades (kN): 50, 200, 400 y 600. Se utilizan para determinar cargas de compresión.

### ENSAYOS RELACIONADOS

Usualmente utilizadas en ensayos de campo donde se desea conocer el valor de carga aplicado a un espécimen. También se utilizan en laboratorio en serie con un pistón de carga de acción sencilla o para monitorear valores de reacciones de carga en la ejecución de ensayos complejos en estructuras.

# ESCLERÓMETRO

NORMA: ASTM C 805

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo que correlaciona la dureza superficial del concreto con su resistencia a la compresión. Correlaciona la energía de rebote con la dureza. Puede ser utilizado en posición vertical o lateral. El fabricante brinda sus propias curvas de correlación pero estas pueden derivarse en proyectos de investigación específicos. Los datos deben tomarse de manera manual.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Utilizado para determinar la uniformidad de la resistencia a la compresión del concreto en elementos de gran tamaño o bien en una estructura completa. Se utiliza en complemento con el ensayo de extracción de núcleos.



# ESCLERÓMETRO DIGITAL

NORMA: ASTM C 805

## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo que correlaciona la dureza superficial del concreto con su resistencia a la compresión. Correlaciona la energía de rebote con la dureza. Puede ser utilizado en posición vertical o lateral. El fabricante brinda sus propias curvas de correlación pero estas pueden derivarse en proyectos de investigación específicos. Los datos pueden ser almacenados en la memoria del equipo, además permite tener almacenadas varias curvas de correlación para cambiar en campo de ser necesario.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Utilizado para determinar la uniformidad de la resistencia a la compresión del concreto en elementos de gran tamaño o bien en una estructura completa. Se utiliza en complemento con el ensayo de extracción de núcleos.

# DETECTOR DE ACERO



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Este equipo funciona bajo un principio de inducción magnética y utilizan diferentes cabezas de búsqueda en función de la profundidad estimada del acero que se esta localizando. Brinda la ubicación del acero de refuerzo y una estimación del recubrimiento y diámetro.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Muy utilizado en la valoración de edificaciones de concreto reforzado donde no se tiene certeza de las distribución de acero de refuerzo.

# MEDIDOR DE CORROSIÓN



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

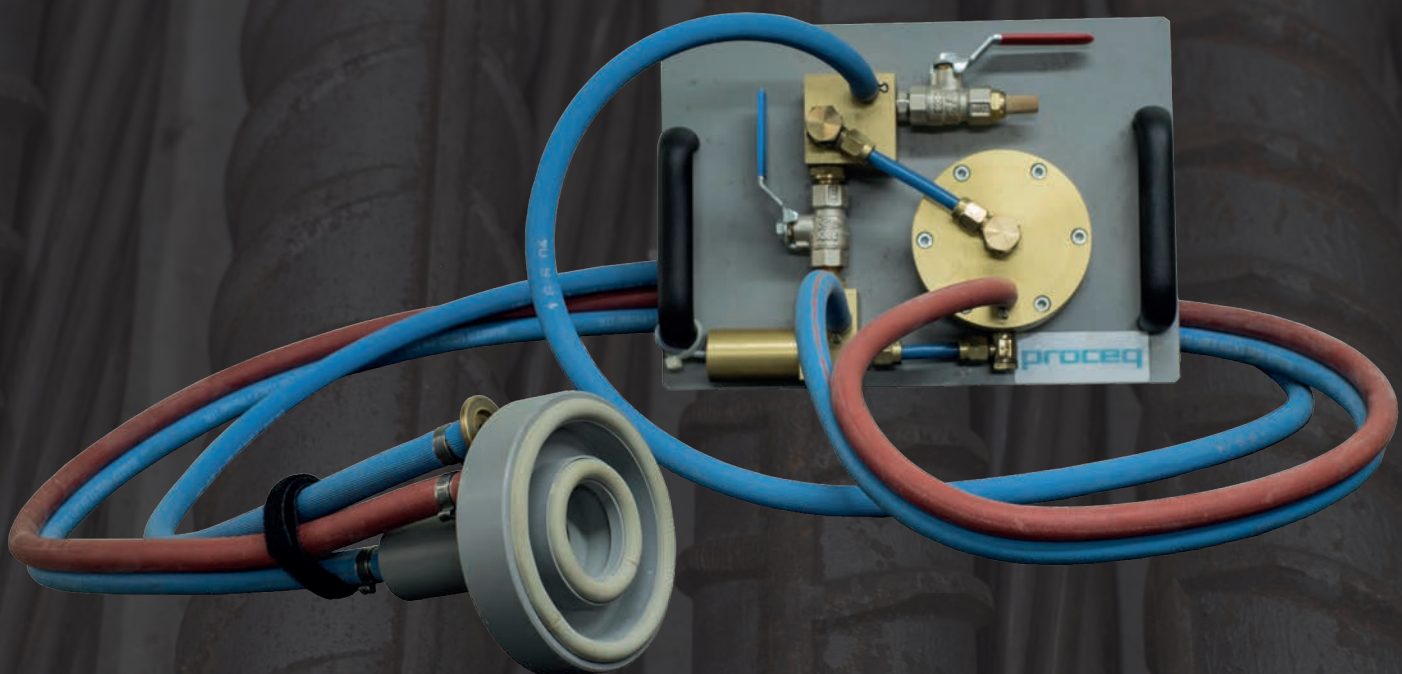
Este equipo permite determinar el potencia de corrosión que posee el acero interno de un elemento de concreto. El resultado indica la probabilidad de que el refuerzo esté o no corroído mas no precisa un grado.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Utilizado en la valoración de estructuras de concreto antiguas o cercanas a zonas marinas.



# EQUIPO DE PERMEABILIDAD



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Este equipo funciona en conjunto con una bomba de vacío y permite determinar la permeabilidad del concreto. Este parámetro es un indicador de la durabilidad de un concreto y por ende puede ser asociado a su resistencia o durabilidad.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Utilizado en la valoración de estructuras de concreto antiguas o cercanas a zonas marinas.

# ULTRASONIDO



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Este equipo permite medir el tiempo que demora una onda ultrasónica en ir de un emisor a un receptor a través de una estructura de concreto. Esto permite determinar problemas de mala colocación o compactación de concreto, determinar profundidad de grietas en el concreto y además puede ser calibrado como herramienta para la verificación de la resistencia a la compresión.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Usualmente utilizado en la determinación de profundidades de grietas en concreto.

# NIVEL LÁSER DE 5 PUNTOS



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Nivel laser que permite la orientación ortogonal de posición.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Utilizado para alinear especímenes de ensayo de gran tamaño en laboratorio de manera que la aplicación de las cargas se realice conforme a lo establecido en el diseño del programa experimental.

# SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS NI



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Se cuenta con un sistema de adquisición de datos CompactDAQ con Chasis Ethernet, los módulos E/S existentes permiten la adquisición de 32 señales de deformación unitaria, ya sea de  $\frac{1}{4}$  de puente como de medio y puente completo. La resistencia de las galgas utilizadas puede ser 120 o 350 ohm.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Utilizado en estas de estructuras en las cuales se demanda la adquisición de gran cantidad de señales. También es muy útil para monitores en campo.

# MEDIDORES DE RESISTIVIDAD



## DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Resipod es una sonda Wenner de 4 puntos plenamente integrada, concebida para medir la resistividad eléctrica de concreto en un ensayo completamente no destructivo. Es el instrumento más exacto a disposición, extremadamente rápido y estable, protegido en una caja robusta y a prueba de agua, diseñado para funcionar en los entornos más exigentes.

La medición de la resistividad superficial proporciona una información extremadamente útil acerca del estado de una estructura de hormigón. No sólo ha sido comprobado que está directamente enlazada con la probabilidad de corrosión y la velocidad de corrosión; estudios recientes han mostrado que existe una correlación directa entre la resistividad y la velocidad de difusión de cloruro, y hasta con la determinación de la resistencia a la compresión temprana. Esto lo hace uno de los métodos no destructivos más versátiles para hormigón.

## ENSAYOS RELACIONADOS

Usualmente utilizado en ensayos de verificación de concreto y en investigaciones.



Laboratorio de Geotecnia



UNIFORME DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (según AASHTO, 1980)

| TIPO DE SUELO | DESCRIPCIÓN   | USOS TÍPICOS |
|---------------|---|--------------|
| GW            | Gravas bien graduadas, mezclas de arena y grava con poco o nada de limo.      |              |
| GP            | Gravas mal graduadas, mezclas de arena y grava, con poco o nada de limo.      |              |
| GM            | Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo.                               |              |
| GC            | Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla.                         |              |
| SW            | Arenas bien graduadas, arenas con grava con poco o nada de limo.              |              |
| SP            | Arenas mal graduadas, arenas con grava, con poco o nada de limo.              |              |
| SM            | Arenas limosas, mezclas de arena y limo.                                      |              |
| SC            | Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.                                |              |
| ML            | Limos bien graduados, limos con arena y poca arcilla, ligeramente plásticos.  |              |
| CL            | Limos mal graduados, limos con arena y poca arcilla, moderadamente plásticos. |              |
| OL            | Limos orgánicos y arcillas limosas de baja plasticidad.                       |              |
| MH            | Limos orgánicos, limos con arena y poca arcilla, altamente plásticos.         |              |
| CH            | Arcillas inorgánicas de alta plasticidad.                                     |              |
| OH            | Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad.                               |              |
| Pt            | Turba y otros suelos altamente orgánicos.                                     |              |

CAMA PARA SU

114

LABORATORIO DE GEOTECNIA



SUELOS

CRISTALIZADOR #1

Módulo #1



**LABORATORIO DE  
GEOTECNIA**



# 1 PRÓCTOR ESTÁNDAR

NORMA: AASHTO T 99

# 2 PRÓCTOR MODIFICADO

NORMA: AASHTO T 180

## ENSAYOS RELACIONADOS

1. Procedimiento estándar de ensayo para la relación densidad-humedad de suelos usando un mazo de 2,5 kg y una caída de 305 mm.
2. Método estandar de ensayo para la relación densidad-humedad de suelos usando un mazo de 4,54 kg y una caída de 457 mm.





# HIDRÓMETRO

NORMA: ASTM D 422  
AASHTO T 88

## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de ensayo para el análisis del tamaño de partículas de suelo.



# GRANULOMETRÍA

NORMA: ASTM D 422

## ENSAYOS RELACIONADOS

Método de ensayo para el análisis del tamaño de partículas de suelo.



# CBR

NORMA: AASHTO T 193



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método estándar de ensayo para determinar el índice de soporte de California (CBR).



# CONSOLIDACIÓN

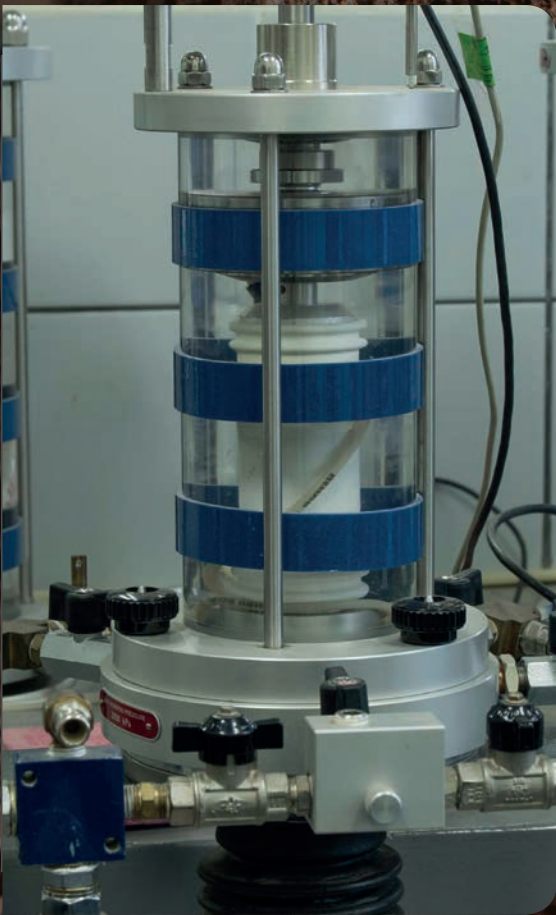
NORMA: ASTM D 2435



## ENSAYOS RELACIONADOS

Métodos de prueba estándar para las propiedades de consolidación unidimensional de los suelos mediante carga incremental.





# 1 TRIAXIAL NO CONSOLIDADA NO DRENADA (UU)

NORMA: ASTM D 2850

# 2 TRIAXIAL NO CONSOLIDADA, DRENADA (CU)

NORMA: ASTM D 4767

# 3 TRIAXIAL CONSOLIDADA DRENADA (CD)

NORMA: ASTM D 7181

## ENSAYOS RELACIONADOS

1. Método de prueba estándar para prueba de compresión triaxial no drenada no consolidada en suelos cohesivos.
2. Método de prueba estándar para la prueba de compresión triaxial no drenada consolidada para suelos cohesivos.
3. Método de prueba estándar para ensayos consolidados de compresión triaxial drenada para suelos.

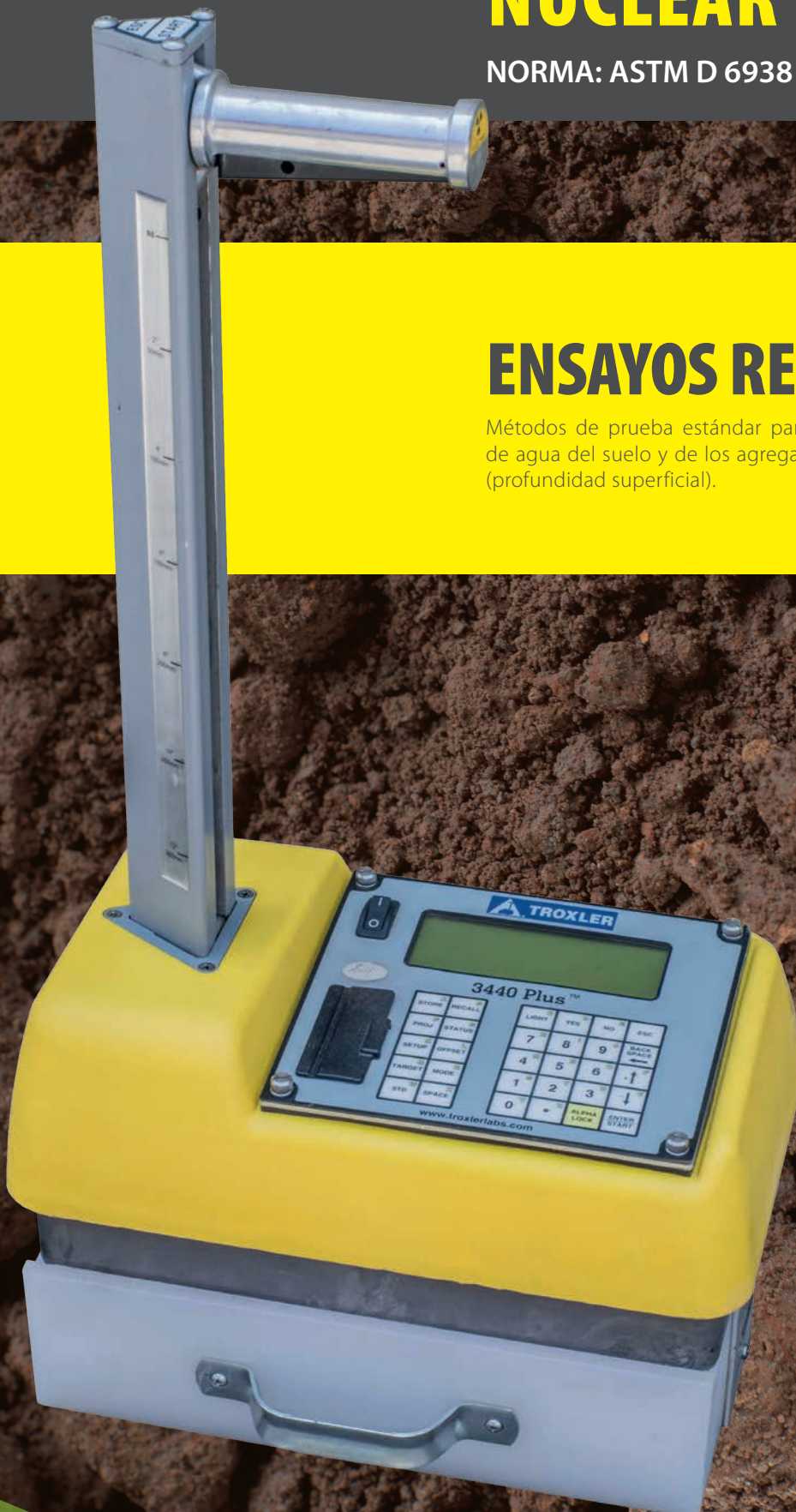


# DENSÍMETRO NUCLEAR

NORMA: ASTM D 6938

## ENSAYOS RELACIONADOS

Métodos de prueba estándar para la densidad in situ y el contenido de agua del suelo y de los agregados del suelo por métodos nucleares (profundidad superficial).



# CORTE DIRECTO

NORMA: ASTM D 3080



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para la prueba de corte directo bajo condiciones drenadas y consolidadas (arenas).

# GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SUELOS

NORMA: ASTM D 854

## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar la gravedad específica del suelo mediante un picnómetro con agua.





# LÍMITES DE ATTERBERG

NORMA: ASTM D 4318



## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de un suelo.

# CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMA: ASTM D 2216

## ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar el contenido de humedad de suelos y rocas.





# LAVADO EN LA MALLA NO.200

NORMA: ASTM D 1140



# ENSAYOS RELACIONADOS

Procedimiento para determinar la cantidad de material en suelos más finos que No. 200 (75  $\mu$ m).

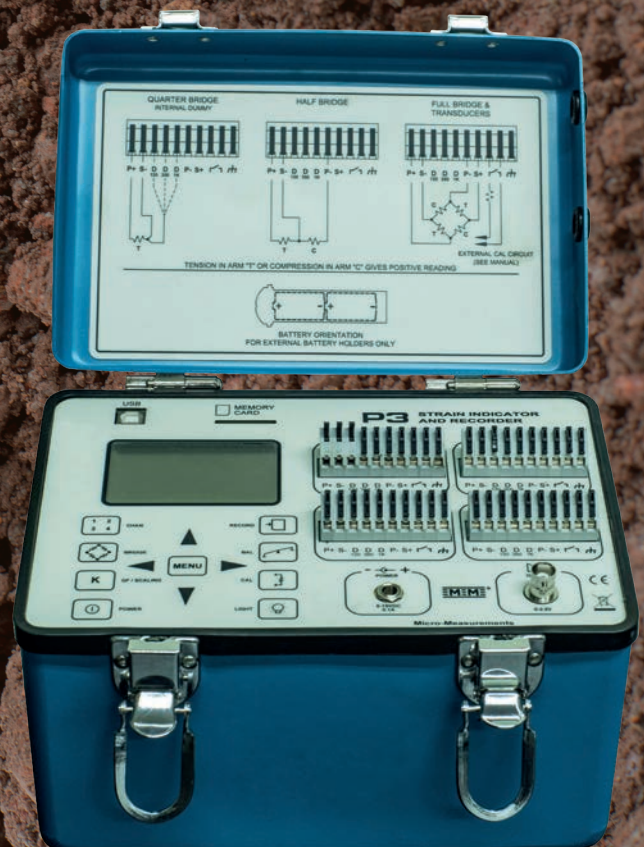


# COMPRESIÓN INCONFINADA DE SUELOS COHESIVOS

NORMA: ASTM D 2166

## ENSAYOS RELACIONADOS

Determinación de la resistencia a la compresión inconfiada de suelo cohesivo en la condición inalterada, remodelada, o reconstituida, usando la aplicación de deformación-controlada ante carga axial.



# DENSIDAD Y PESO UNITARIO DE SUELOS EN SITIO POR MEDIO DEL CONO DE ARENA

NORMA: ASTM D 1556



## ENSAYOS RELACIONADOS

Método usado para determinar el porcentaje de compactación de suelos sin apreciable cantidad de rocas o agregado grueso en exceso (tamaños menores que 38 mm de diámetro).





GRAMS SOLIDS PER LITER  
TEMP. 68° F. MAX. IN U.S.A.



**LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES**

✉ [laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr](mailto:laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr)

📄 11501-2060 San José, Costa Rica

🌐 [www.lanamme.ucr.ac.cr](http://www.lanamme.ucr.ac.cr)

☎ (506) 2511-2500

**UCR**